QUELQUES *PERIDINIUM* EHRBG. (ALGAE, PYRRHOPHYTA) D'EAU DOUCE ÉTUDIÉS AU MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE A BALAYAGE

Alain COUTÉ* et Guillermo TELL**

* Laboratoire de Cryptogamie, Muséum National d'Histoire naturelle, 12 rue Buffon, 75005 Paris, France.
**Depto. Ciencias Biologicas, Fac. Ciencias Exactas y Naturales, 1428 Buenos Aires, Argentine.

RÉSUMÉ - Les auteurs étudient, à l'aide du microscope électronique à balayage, huit taxons d'eau douce du genre *Peridinium*, provenant de différentes régions du globe. Six planches avec 46 électronographies précisent la morphologie et la tabulation de ces Dinophycées. Pour certains exemplaires, des variations de forme et de disposition des plaques sont mises en évidence.

ABSTRACT - The authors study, with the aid of the scanning electron microscope, eight freshwater taxa belonging to the genus *Peridinium* collected from different parts of the world. Six plates containing 46 S.E.M. photographs depict the morphology and the distribution of the thecal plates of these Dinophyceae. Variations in the shape and disposition of the plates of certain specimens are presented and also discussed.

MOTS CLÉS : Dinophyceae, eau douce, M.E.B., morphologie, tabulation.

INTRODUCTION

Le genre *Peridinium* a été décrit en 1830 par Ehrenberg avec l'espèce type *cinctum*. Ce genre caractérisé par une thèque faite de plaques soudées les unes aux autres est généralement difficile à étudier au microscope photonique. Le premier travail à l'aide du microscope électronique à balayage (= M.E.B.) ayant porté sur des échantillons d'eau douce a été réalisé par Boltovskoy (1973) avec *Peridinium gatunense* Nygaard récolté en Argentine. Depuis, plusieurs études (Boltovskoy (1975, 1976, 1983); Iltis & Couté (1984); Couté & Iltis (1984); Dodge (1985); Hickel & Pollingher (1988); Ling, Croome & Tyler (1989)) se sont intéressées à d'autres espèces

Source : MNHN, Paris

d'eau douce du même genre provenant respectivement d'Allemagne, d'Argentine, de Bolivie, du Brésil, de Côte d'Ivoire, de Grande-Bretagne, d'Israël et de Tasmanie. Elles ont apporté des informations très importantes sur la tabulation, la morphologie des plaques, l'ultrastructure de l'ornementation pariétale et, dans certains cas, sur le sulcus et le cingulum.

Jusqu'à présent, dix-sept espèces et deux taxons infraspécifiques ont déjà fait l'objet d'observations pour les eaux douces (*P. africanum* Lemmermann, *P. bipes* Stein, *P. bipes* fo. *apoda* Boltovskoy, *P. borgei* (Lemmermann) Lemmermann, *P. centenniale* (Playfair) Lefèvre, *P. cinctum* (Müller) Ehrenberg, *P. crenulatum* Couté et Iltis, *P. cunningtonii* (Lemmermann) Lemmermann, *P. gatunense* Nygaard, *P. inconspicuum* Lemmermann, *P. lomnickii* Woloszinska, *P. penardii* (Lemmermann) Lemmermann, *P. pseudointermedium* Couté et Iltis, *P. striolatum* Playfair, *P. umbonatum* Stein, *P. umbonatum* var. *inaequale* Lemmermann, *P. volzii* Woloszinska, *P. wierzejskii* Woloszinska, *P. willei* Huitfeldt-Kaas).

Disposant de matériels d'origines diverses et abondants, il nous a semblé intéressant d'élargir la connaissance de ce genre qui comprend, pour les eaux douces, environ quarante espèces.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les origines des échantillons étudiés dans ce travail sont précisées dans le chapitre "RÉSULTATS" à la fin de chaque description.

Dans tous les cas, les prelèvements ont été réalisés à l'aide d'un filet à plancton de 25µm de vide de maille. Ils ont été fixés au formaldéhyde en solution aqueuse à 5%. Les cellules ont ensuite été isolées à la micropipette puis déshydratées à l'éthanol. Elles ont subi la technique du point critique avec l'acide carbonique liquide comme dernier milieu. Après montage sur le porte-objet couvert d'adhésif double face et métallisation à l'or et au palladium, les organismes ont été examinés à l'aide des microscopes électroniques à balayage CAMBRIDGE 600 (Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle) et JEOL 840 A (Service Commun des laboratoires des Sciences de la Vie du Muséum National d'Histoire Naturelle).

RÉSULTATS

***Peridinium bipes* Stein (1883) var. *bipes* fo. *bipes* (pl. I, fig. 1à 4)**

La morphologie et les dimensions de l'exemplaire que nous présentons correspondent parfaitement à la description donnée par Lefèvre (1932).

Source : MNHN, Paris

L'épithèque montre la tabulation suivante: 4'-3a-7'' (pl. I, fig. 1) tandis que celle de l'hypothèque est: 5'''-2'''' (pl. I, fig. 2).

Selon Lefèvre (loc. cit.), l'ornementation des plaques est "fortement aréolée en mailles de filet, souvent concaves". Nos observations en microscopie électronique à balayage confirment ce fait et mettent en évidence la surface externe de la thèque avec un réseau de crêtes en relief (pl. I, fig. 4) qui lui donne un aspect aréolé. La paroi de chacune des aréoles est perforée de un à trois pores (diamètre: 0,5μm).

L'hypothèque de nos exemplaires est caractéristique par la présence de deux prolongements hyalins, à contour triangulaire, des plaques antapicales, situés de part et d'autre de l'extrémité postérieure du sillon sulcal (pl. I, fig. 3, flèches). Dodge (1985, p. 35) publie une électronographie d'un échantillon chez lequel ces excroissances de l'hypothèque sont très peu développées. Boltovskoy, pour sa part, a créé, après une étude morphologique et ultrastructurale précise, une nouvelle forme, *P. bipes* var. *bipes* fo. *apoda* (1976) différant du type de l'espèce par l'absence de ces prolongements des plaques antapicales.

Au vu de ces résultats, on peut penser que le développement de ces très fines structures des plaques antapicales est un caractère variable. S'il en était ainsi, il faudrait corriger la diagnose de l'espèce type dont le nom *"bipes"* fait référence à ces formations.

Lieu de récolte: France, petit bassin, Foljuif (1987, 1988, janvier).

***Peridinium cinctum* (Müller) Ehrenberg (1830) var. *cinctum* fo. *cinctum* (pl. I, fig. 5 à 8)**

La morphologie de nos cellules, tant par les vues apicales (pl. I, fig. 5 et 6) que par les vues faciales (pl. I, fig. 7 et 8) correspond exactement à la description donnée par Lefèvre pour cette espèce (1932, p. 83 à 85).

Les tabulations de l'épithèque (4'-3a-7'') et de l'hypothèque (5'''-2'''') sont également en accord avec celles du type de l'espèce (pl. I, fig. 5 et 6).

Le M.E.B. révèle l'ornementation thécale constituée par un réseau de côtes en relief délimitant des aréoles perforées de un à deux pores.

Cette espèce cosmopolite a déjà été étudiée en détail à l'aide des microscopes photonique et électronique à balayage par Boltovskoy (1975) sur des échantillons récoltés en Argentine.

Lieu de récolte: France, mares, parc de la Vanoise (1981) et Argentine, étang près de San Miguel de Tucuman (1979).

Source : MNHN, Paris

Peridinium gatunense **Nygaard (*in* Ostenfeld & Nygaard, 1925) var. *gatunense* fo. *gatunense* (pl. II, fig. 1 à 6; pl. III, fig. 1 à 4)**

Nos exemplaires correspondent parfaitement, par leur contour et leurs dimensions, à celui représenté par Lefèvre (1932, p. 95, fig. 273 à 276). La tabulation de l'épithèque (4'-3a-7'') et celle de l'hypothèque (5'''-2'''') sont conformes à celles du type de l'espèce (pl. III, fig. 1 et 2).

Le microscope électronique à balayage montre une ornementation thécale réticulée (pl. III, fig. 4) avec des crêtes en relief lui conférant un aspect aréolé. Chaque aréole présente un à trois pores (diamètre: 0,5 μm). Les sutures striées qui relient les plaques entre elles sont larges (2-2,5μm), fait caractéristique d'exemplaires âgés (pl. II, fig. 2, 3 et 5; pl. III, fig. 3 et 4).

Boltovskoy a étudié en détail cette espèce à partir d'échantillons récoltés dans différents lacs de barrage d'Argentine (1973) et dans le lac Kinneret en Israël (1983). Ses images, obtenues à l'aide du M.E.B., mettent en évidence la variabilité de la tabulation qu'il définit, pour sa part, comme un phénomène tératologique. Chez nos exemplaires, nous n'avons jamais rencontré ces anomalies, par contre nous avons pu, sur des vues d'épithèques différentes (pl. II, fig. 1-2 et pl. III, fig. 1), noter une certaine variabilité de la morphologie des plaques. Dans leur travail comparatif entre des échantillons de cette même espèce provenant d'Israël (récoltés dans la nature et cultivés) et du Brésil, Hickel & Pollingher (1988) se sont tout particulièrement intéressées à cette variabilité.

Couté & Iltis (1984) ont trouvé cette espèce en Côte d'Ivoire mais n'en ont fourni que des dessins (p. 62, pl. VI, fig. 26 à 29).

Lieu de récolte: Argentine, mares, province d'Entre Rios, Palmar de Colon (1987, novembre): figures pl. III, fig. 1 à 4; Antilles Françaises, Guadeloupe, étang Zombie (1979, mai): figures pl. II, fig. 1 à 6.

Peridinium gatunense **var. *madagascariensis* (Lefèvre) Lefèvre (1932) fo. *madagascariensis* (pl. III, fig. 5 à 8; pl. IV, fig. 1-2)**

Par leur contour, leur ornementation et leur taille, nos exemplaires correspondent bien à la description donnée par Lefèvre (1932, p. 97, fig. 281 à 284). La tabulation parfaitement mise en évidence par le M.E.B. (épithèque: pl. III, fig. 5; hypothèque: pl. III, fig. 6) est la même que celle du type de l'espèce.

Cette variété décrite de Madagascar (Lefèvre, 1927) et du Mozambique (Rino, 1979) montre une ornementation thécale tout à fait originale chez le genre *Peridinium*. Lefèvre indique que ce taxon "diffère du type par son ornementation formée de puissantes côtes parallèles et disposées longitudinalement". Le M.E.B. révèle que les sutures reliant les plaques entre elles constituent des bourrelets épais (épaisseur: 0,5-1μm). Ces côtes prennent naissance à partir des sutures (pl. IV, fig. 1 et 2). La plupart du temps, elles

Source : MNHN, Paris

sont perpendiculaires à ces dernières (pl. III, fig. 5 et 6) mais, parfois, elles peuvent être obliques. Quelquefois, aussi, elles se ramifient ou s'anastomosent entre elles. Dans les espaces libres entre les côtes, on peut observer des pores (diamètre: 0,5μm) disposés irrégulièrement.

Lieu de récolte: Mozambique, cuvette et étangs près de Namaacha, province de Maputo (1972-1973).

Nous remercions le Dr Rino, J., d'avoir bien voulu nous confier pour étude ses échantillons de ce très intéressant taxon.

***Peridinium gutwinskii* Woloszinska (1912) var. *gutwinskii* fo. *gutwinskii* (pl. IV, fig. 3 à 6)**

Par leur morphologie et leurs dimensions, nos échantillons correspondent bien à la description donnée par Lefèvre (1932, p. 117-118, fig. 381 à 388).

Les tabulations de l'épithèque (4'-3a-7'') et de l'hypothèque (5'''-2'''') sont également conformes à celles du type de l'espèce (pl. IV, fig. 3 et 4)

Le M.E.B. met bien en évidence l'ornementation thécale classique du genre *Peridinium* avec son réseau de côtes en relief et les aréoles perforées de pores. De plus, il révèle, dans le cas de nos échantillons, le contour quadrangulaire de la plaque 2a (pl. IV, fig. 3, flèche et fig. 6, flèche), montrée dans les figures 382 et 383 de Lefèvre (1932).

Couté & Iltis (1984), qui ont observé cette espèce en Côte d'Ivoire et n'en ont donné que des dessins, considèrent que son aire de répartition est tropicale.

Lieu de récolte: Indonésie, Java, lac de Tjigombong près de Bogor (1982).

***Peridinium palustre* var. *raciborskii* (Woloszinska) Lefèvre (1932) fo. (pl. IV, fig. 7-8; pl. V, fig. 1-2)**

Le contour général de nos exemplaires coïncide bien, par l'allure convexe de l'épithèque et par les deux prolongements bien marqués (signalés par Lefèvre (1932): "hypothèque bilobée et terminée par deux courtes cornes", p. 99) des plaques antapicales 1''' et 5''' (pl. IV, fig. 8 et pl. V, fig. 1), avec la variété *raciborskii* de *P. palustre* (Lindemann) Lefèvre.

Toutefois, les dimensions données par Lefèvre pour la longueur de cette variété, se situent entre 80 et 100μm alors que celles du type de l'espèce varient entre 50 et 70μm. Dans le cas de nos échantillons, la longueur ne dépasse pas 55μm.

Le M.E.B. montre que les tabulations de l'épithèque (4'-3a-7'') et de l'hypothèque (5'''-2'''') sont conformes à celles du type de l'espèce. Cepen-

Source : MNHN, Paris

dant, nos figures 7 de la planche IV et 1 de la planche V font ressortir une variation non signalée jusqu'à présent. Celle-ci concerne la plaque 2'. En effet, dans *P. palustre* et ses taxons infraspécifiques, cette plaque est toujours hexagonale et en contact avec les plaques 1'', 2'', 1a, 3', 4' et 1'; dans nos exemplaires (pl. IV, fig. 7, flèche; pl. V, fig. 1, flèche), au contraire, la plaque 2' est toujours quadrangulaire et n'a aucun contact avec les plaques périphériques 1'' et 2''. Elle est seulement reliée aux plaques 1a, 3', 4' et 1'.

A cause de ses faibles dimensions et de la disposition des plaques de l'épithèque, nous considérons notre échantillon comme une forme de la variété *raciborskii* de *P. palustre*.

L'ornementation générale de la thèque, bien mise en évidence par le M.E.B., correspond à un réseau de côtes peu épaisses délimitant des aréoles perforées de un à deux pores (pl. V, fig. 2). Les sutures, comme chez tous les *Peridinium*, apparaissent striées ici.

Lieu de récolte: Brésil, marais Joaquim II (1975, août) Leg. Cronberg.

***Peridinium volzii* Lemmermann (1905) var. *volzii* fo. *volzii* (pl. V, fig. 3 à 8)**

Le contour général de nos échantillons et leurs dimensions (pl. V, fig. 3 et 7) sont bien en accord avec la description et l'iconographie données par Lefèvre (1932, p. 73 à 75, fig. 122 à 140).

Les tabulations de l'épithèque (4'-3a-7'', pl. V, fig. 5) et de l'hypothèque (5'''-2'''', pl. V, fig. 4) sont conformes aussi à celles du type de l'espèce.

Le M.E.B. révèle les détails de l'ornementation thécale, à savoir un réseau de crêtes en relief délimitant des aréoles perforées, en général, par un à trois pores (diamètre: 0,5μm). Cette ornementation (pl. V, fig. 8) est caractéristique du genre *Peridinium* s. str.

La largeur des sutures reliant les plaques entre elles varie de 1 à 4μm selon l'âge des individus considérés, faible chez les jeunes (pl. V, fig. 3) et forte chez les autres (pl. V, fig. 6). On peut constater aussi que ces sutures sont toujours striées.

Ling *et al.* (1989) présentent trois vues de cette espèce (fig. 98: vue de face; fig. 99: vue de l'épithèque; 100: vue de l'hypothèque). Toutefois, la vue frontale semble posséder des franges hyalines sur l'épithèque; de plus, les auteurs signalent l'existence de courtes épines sur l'hypothèque. Ces deux caractères ajoutés à la disposition quasiment rectiligne des plaques 1a, 3' et 3a, nous conduisent à penser qu'il s'agit probablement de *P. willei*. Les auteurs discutent, d'ailleurs, à propos de *P. willei*, de la difficulté à distinguer *P. volzii* de *P. willei*.

Lieu de récolte: Argentine, mares, province d'Entre Rios, Palmar de Colon (1987, novembre).

Source : MNHN, Paris

***Peridinium willei* Huitfeldt-Kaas (1900) var. *willei* fo. *willei* (pl. VI, fig. 1 à 8)**

Les cellules de nos échantillons ont une morphologie et des dimensions (pl. VI, fig. 5 et 6) qui rappellent tout à fait la description et l'iconographie données par Lefèvre (1932, p. 70 à 72, fig. 101 à 110).

Le M.E.B. montre que les tabulations de l'épithèque (4'-3a-7'') et de l'hypothèque (5'''-2'''') sont bien conformes à celles du type de l'espèce. Toutefois, nos figures 1, 2, 3 et 8 de la planche VI, mettent en évidence une variation non signalée jusqu'à présent. Celle-ci concerne surtout la plaque 3' qui peut être trapézoïdale (pl. VI, fig. 3 et 8), subrectangulaire (pl. VI, fig. 1) ou encore pentagonale (pl. VI, fig. 2). Sur la figure 93 donnée par Ling *et al.* (1989) qui ont aussi étudié cette espèce dans des récoltes de Tasmanie, la plaque 3' est très mal délimitée et pourrait être considérée comme inexistante, les plaques 1a et 3a étant contiguës.

L'ornementation thécale apparaît, au M.E.B., comme chez les autres taxons décrits précédemment, faite d'un réseau de côtes en relief délimitant des aréoles perforées de un à deux pores (pl. VI, fig. 8). De plus, nos figures 6 et 7 de la planche VI, font bien ressortir un caractère typique de *P. willei*. En effet, à propos de cette espèce, Lefèvre (1932, p. 70) indique: "franges hyalines aux apicales et aux antapicales" et ses figures 102, 103 et 108 de la page 71, les montrent clairement. Ces excroissances très bien visibles sur notre figure 7, résultent de l'union de la plaque 2a avec 1a, 3' et 3a et de l'association de ces trois dernières avec 2' et 4', pour les plaques apicales. Pour l'hypothèque, elles sont le résultat de la suture des plaques 1''' avec 1'''' et 5''' avec 2''''. Ces franges confèrent à la cellule, en vue de profil, une silhouette anguleuse propre à cette espèce.

Lieu de récolte: Argentine, mares, province d'Entre Rios, Palmar de Colon (1987, novembre).

CONCLUSION

Avec ses 46 électronographies, notre contribution constitue un apport important à la connaissance du genre *Peridinium*. En effet, elle présente trois taxons non décrits jusqu'ici à l'aide du M.E.B., à savoir *P. gatunense* var. *madagascariensis*, *P. gutwinskii* et *P. palustre* var. *raciborskii*. Ainsi, à notre connaissance, le nombre de *Peridinium* étudiés par cette méthode passe donc de 19 à 22. Par ailleurs, notre travail fournit des informations complémentaires sur quatre autres espèces déjà observées au M.E.B. par d'autres auteurs; il s'agit de *P. bipes*, *P. cinctum*, *P. gatunense* et *P. willei*. Pour *P. bipes*, jusqu'à présent, seules les vues frontale et apicale avaient été données par Dodge (1985). Nous ajoutons à celles-ci une vue de l'hypothèque et des vues de détails de la paroi et des prolongements hyalins des plaques antapicales. De plus, à propos de ce dernier caractère, la comparaison de nos résultats avec ceux de Dodge (1985) et ceux de Boltovskoy

Source : MNHN, Paris

(1976), pour la variété *apoda*, fait ressortir des variations morphologiques et dimensionnelles.

En ce qui concerne *P. gatunense*, avec nos échantillons provenant d'Argentine et de Guadeloupe, nous montrons de nouveaux aspects morphologiques de certaines plaques épithécales. Nous faisons de même avec *P. willei*, en particulier pour la plaque 3'.

Enfin, un autre résultat de notre travail est la description détaillée au M.E.B. de la paroi thécale de *P. gatunense* var. *madagascariensis*. Celle-ci se distingue, en effet, de l'ultrastructure quasi générale réticulée aréolée des taxons d'eau douce du genre *Peridinium* observés jusqu'à maintenant à l'aide du M.E.B. (à l'exception de *P. lomnickii* et *P. umbonatum* (Dodge, 1985 et Ling *et al.* (1989) pour le premier). A ce propos, il serait d'ailleurs intéressant de pouvoir comparer l'ultrastructure de *P. striolatum* var. *striolatum* fo. *auburnense* (Playfair) Lefèvre et de *P. volzii* var. *volzii* fo. *vancouverense* (Wailes) Lefèvre qui, en microscopie photonique, montrent une ornementation striée apparemment analogue à celle de *P. gatunense* var. *madagascariensis*.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé grâce à un programme de coopération scientifique financé conjointement par le C.N.R.S. (France) et le C.O.N.I.C.E.T. (Argentine).

BIBLIOGRAPHIE

BOLTOVSKOY A., 1973 - *Peridinium gatunense* Nygaard. Estructura y estereoultraestructura tecal (Dinoflagellida). *Physis* B (Bs. As.) 32 (85): 331-344.

BOLTOVSKOY A., 1975 - Estructura y estereoultraestructura tecal de dinoflagelados. II. *Peridinium cinctum* (Müller) Ehrenberg. *Physis* B (Bs. As.) 34 (89): 73-84.

BOLTOVSKOY A., 1976 - Estructura y estereoultraestructura tecal de dinoflagelados. III. *Peridinium bipes* Stein, forma *apoda*, N.F. *Physis* B (Bs. As.) 35 (91): 147-155.

BOLTOVSKOY A., 1983 - *Peridinium cinctum* f. *westii* del mar de Galilea, sinonimo de *Peridinium gatunense* (Dinophyceae). *Limnobios* 2 (6): 413-418.

COUTÉ A. & ILTIS A., 1984 - Mise au point sur la flore péridiniale (Algae, Pyrrhophyta) d'eau douce de Côte d'Ivoire. *Rev. Hydrobiol. Trop.* 17 (1): 53-64.

DODGE J.D., 1985 - *Atlas of Dinoflagellates. A scanning electron microscope survey.* London, Farrand Press, 119p.

EHRENBERG C.G., 1830 - *Organisation, Systematik und geographisches Verhältnis der Infusionsthierchen. Beiträge zur Kenntnis der Organisation der Infusioren*

Source : MNHN, Paris

und ihrer geographischen Verbreitung besonders in Sibirien. König. Akad. Wissenschaften, Berlin, p. 21-108, 8pl.

HICKEL B. & POLLINGHER U., 1988 - Identification of the bloom-forming *Peridinium* from lake Kinneret (Israël) as *P. gatunense* (Dinophyceae). *Brit. Phycol. J.* 23: 115-119.

HUITFELDT-KAAS H., 1900 - Die limnetischen Peridineen in norwegischen Binnenseen. *Vidensk. Skrift. I. Math. Nat. Kl.* n° 2: 1-8.

ILTIS A. & COUTÉ A., 1984 - Péridiniales (Algae, Pyrrhophyta) de Bolivie. *Rev. Hydrobiol. Trop.* 17 (4): 279-286.

LEFÈVRE M., 1927 - Sur les variations tabulaires chez les Péridiniens d'eau douce et leur notation. Diagnoses d'espèces et de variétés nouvelles. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris* 33: 118-122.

LEFÈVRE M., 1932 - Monographie des espèces d'eau douce du genre *Peridinium*. *Arch. Bot.* 2 (5): 1-210, 6 pl.

LEMMERMANN E., 1905 - Ueber die von Herrn Dr. Walter Volz auf seiner Weltreise gesammelten Süsswasseralgen. *Abh. Nat. Ver. Bremen* 18: 143-174.

LING H.U., CROOME R.L. & TYLER P.A., 1989 - Freshwater Dinoflagellates of Tasmania, a survey of taxonomy and distribution. *Brit. Phycol. J.* 24 (2): 111-129.

OSTENFELD C.H. & NYGAARD G., 1925 - On the phytoplancton of the Gatun Lake, Panama Canal (Botanical results of the Dana Expedition 1921-1922, n° 2). *Dansk. Bot. Ark.* 4 (10): 1-16.

RINO J., 1979 - Ecologie des algues d'eau douce du sud du Mozambique. Thèse Doctorat d'Etat, Paris, 362p. + 21 pl. = tableaux.

STEIN F. von, 1883 - *Der Organismus der Infusionsthiere. III Abt., 2 Hälfte: der Organismus der arthrodelen Flagellaten nach eigenen Forschungen in systematischer Reihenfolge bearbeitet*: 1-30, pl. 1-25, Leipzig.

WOLOSZINSKA J., 1912 - Das Phytoplankton einiger javanischer Seen, Berücksichtigung des Sawa-Planktons. *Bull. Acad. Sc. Cracovie, Cl. Sc. Math. et Nat.*, sér. B: 649-709.

Source : MNHN, Paris

LEGENDES DES FIGURES

PLANCHE I - Fig. 1 à 4: *Peridinium bipes* Stein. Fig. 1: épithèque; fig. 2: hypothèque; fig. 3: vue dorsale de l'hypothèque montrant les deux prolongements hyalins (flèches); fig. 4: détail de l'ornementation pariétale. - Fig. 5 à 8: *Peridinium cinctum* (Müller) Ehrenberg. Fig. 5: épithèque; fig. 6: hypothèque; fig. 7: vue frontale; fig. 8: vue dorsale. Sauf indication contraire, tous les traits d'échelle représentent 10μm.

PLANCHE II - Fig. 1 à 6: *Peridinium gatunense* Nygaard var. *gatunense*. Fig. 1 et 2: épithèques; fig. 3: hypothèque; fig. 4: vue frontale; fig. 5: vue dorsale; fig. 6: vue de profil. Les traits d'échelle représentent 10μm.

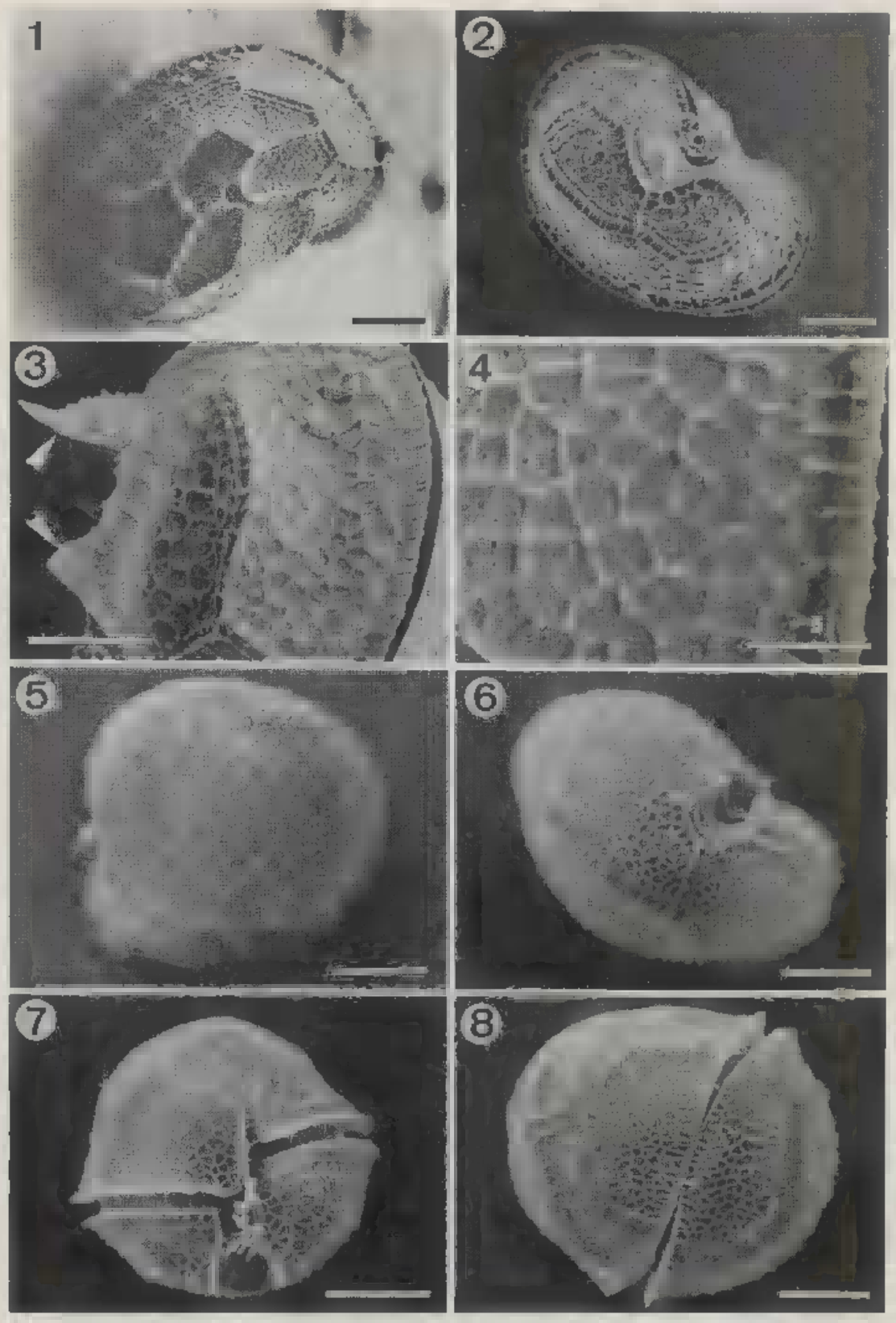
PLANCHE III - Fig. 1 à 4: *Peridinium gatunense* Nygaard var. *gatunense*. Fig. 1: épithèque; fig. 2: hypothèque; fig. 3: vue dorsale; fig. 4: détail de la thèque. - Fig. 5 à 8: *Peridinium gatunense* var. *madagascariensis* (Lefèvre) Lefèvre. Fig. 5: épithèque; fig. 6: hypothèque; fig. 7: vue frontale; fig. 8: vue dorsale. Sauf indication différente, tous les traits d'échelle représentent 10μm.

PLANCHE IV - Fig. 1 et 2: *Peridinium gatunense* var. *madagascariensis* (Lefèvre) Lefèvre. Fig. 1: détail de la thèque; fig. 2: détail de la zone du sillon sulcal. - Fig. 3 à 6: *Peridinium gutwinskii* Woloszinska. Fig. 3: épithèque; la flèche montre la plaque 2a; fig. 4: hypothèque; fig. 5: vue frontale; fig. 6: vue dorsale; la flèche désigne la plaque 2a. - Fig. 7 et 8: *Peridinium palustre* var. *raciborskii* (Woloszinska) Lefèvre fo. Fig. 7: épithèque (la flèche montre la plaque 2'); fig. 8: vue frontale. Sauf indication différente, tous les traits d'échelle représentent 10μm.

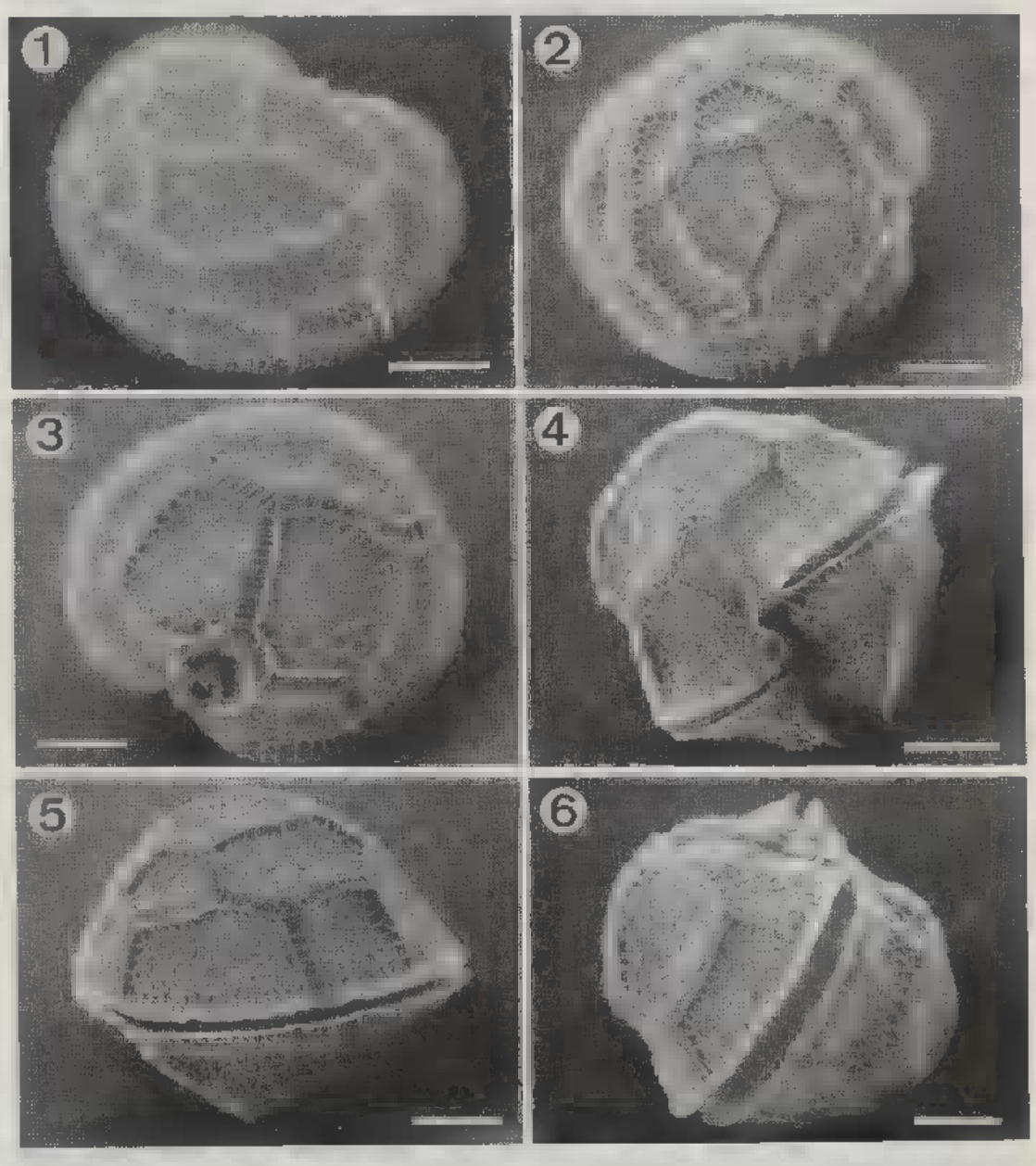
PLANCHE V - Fig. 1 et 2: *Peridinium palustre* var. *raciborskii* (Woloszinska) Lefèvre fo. Fig. 1: profil (la flèche montre la plaque 2'); fig. 2: détail de la thèque dans la région de l'intersection des sillons cingulaire et sulcal. - Fig. 3 à 8: *Peridinium volzii* Lemmermann. Fig. 3: vue frontale; fig. 4: hypothèque; fig. 5: épithèque; fig. 6: vue dorsale; fig. 7: vue de profil; fig. 8: détail de l'ornementation thécale. Sauf indication différente, tous les traits d'échelle représentent 10μm.

PLANCHE VI - Fig. 1 à 8: *Peridinium willei* Huitfeldt-Kaas. Fig. 1 et 2: deux épithèques; fig. 3: vue dorsale de l'épithèque; fig. 4: hypothèque; fig. 5: vue frontale; fig. 6: vue de profil; fig. 7: détail des franges hyalines des plaques apicales; fig. 8: détail de la thèque montrant la plaque 2' à contour trapézoïdal ici. Les traits d'échelle représentent 10μm.

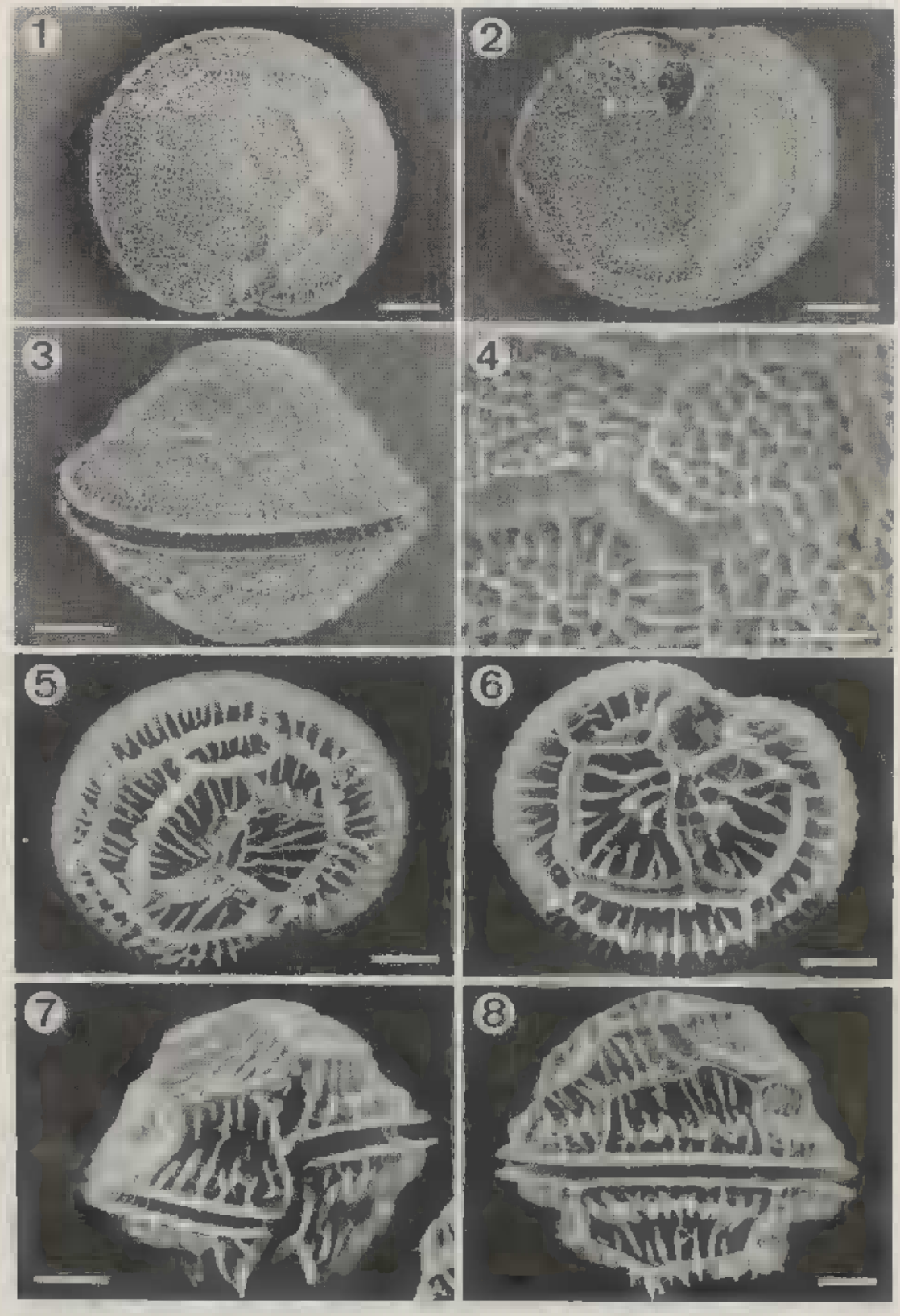
Source : MNHN, Paris



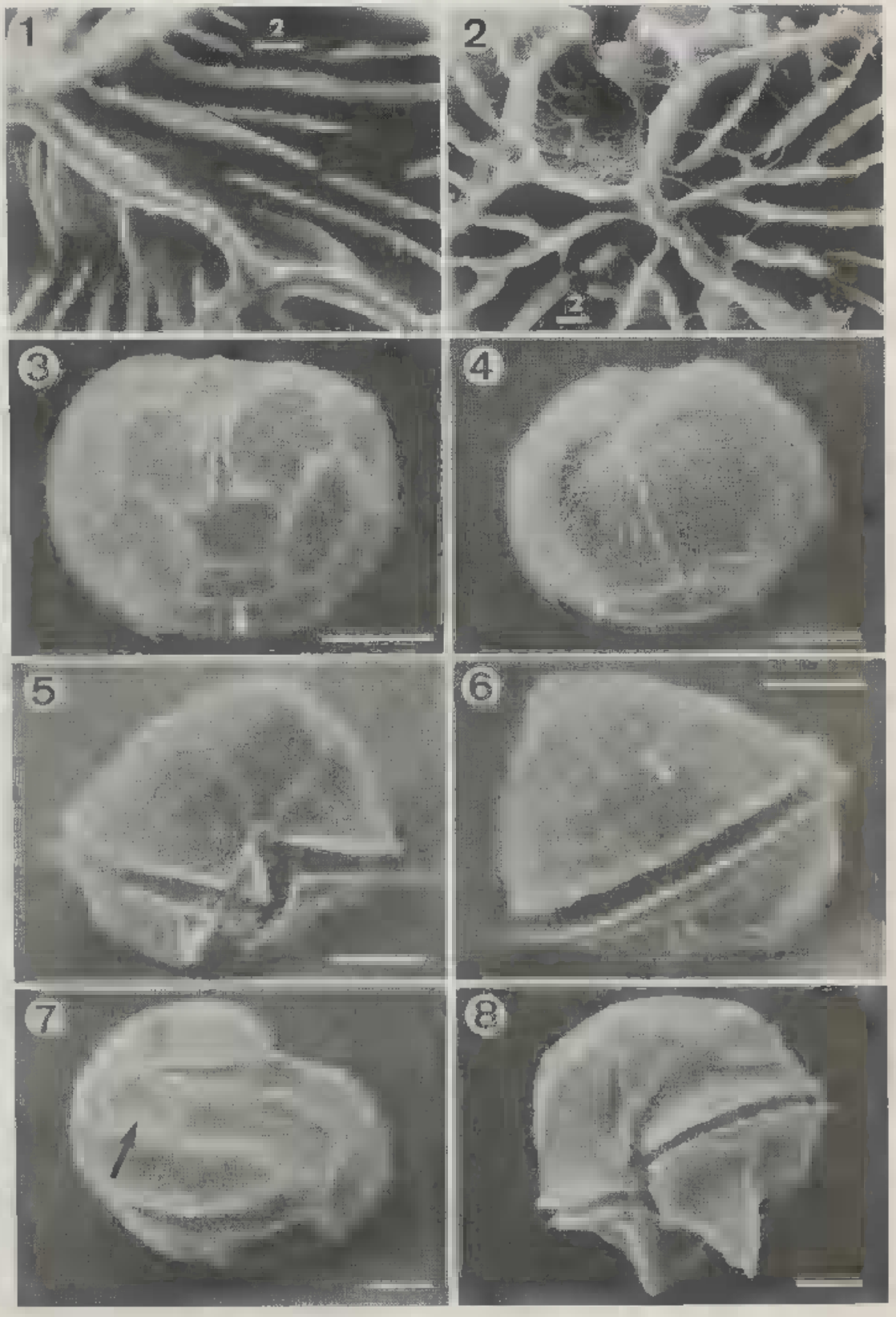
Source : MNHN, Paris



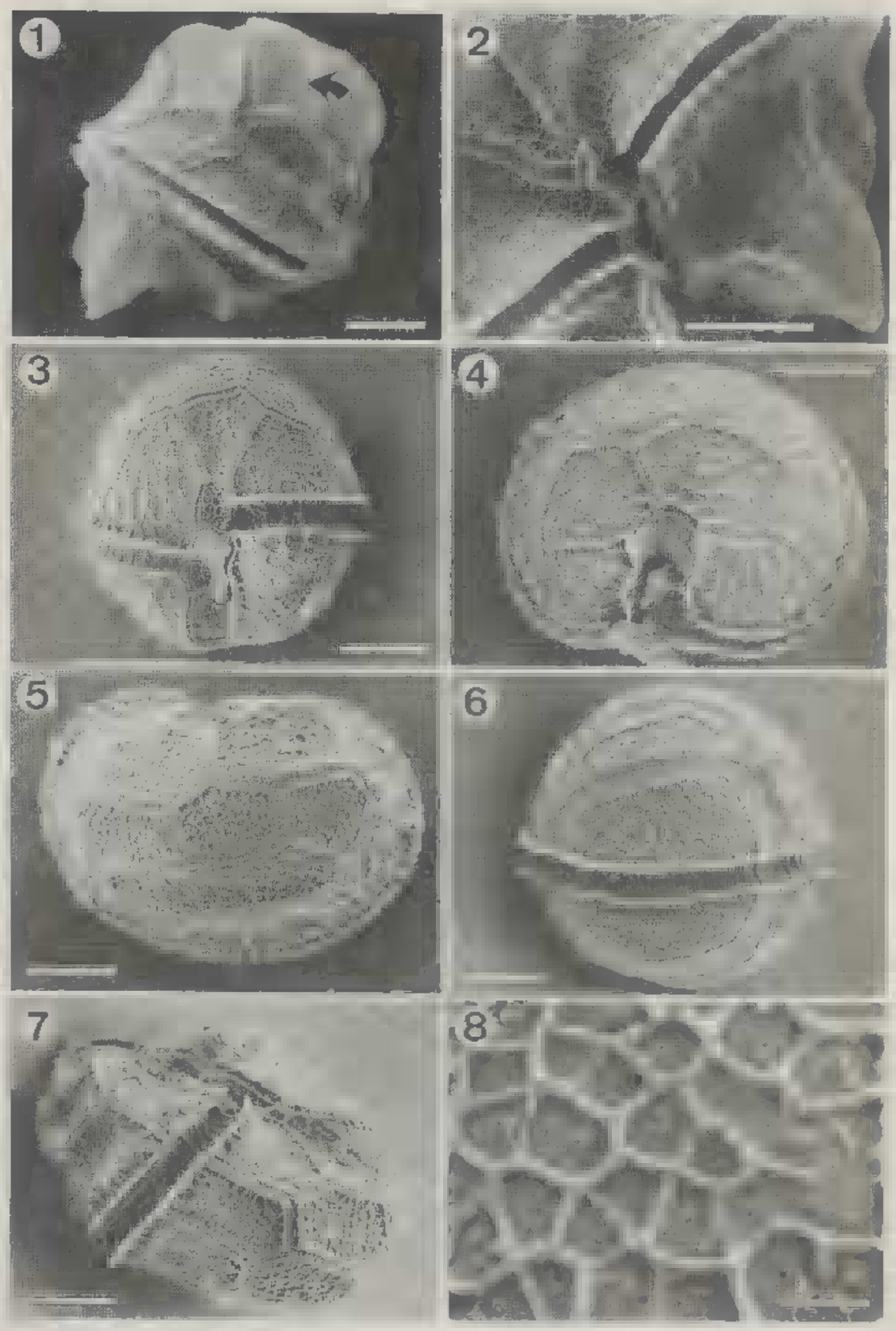
Source : MNHN, Paris



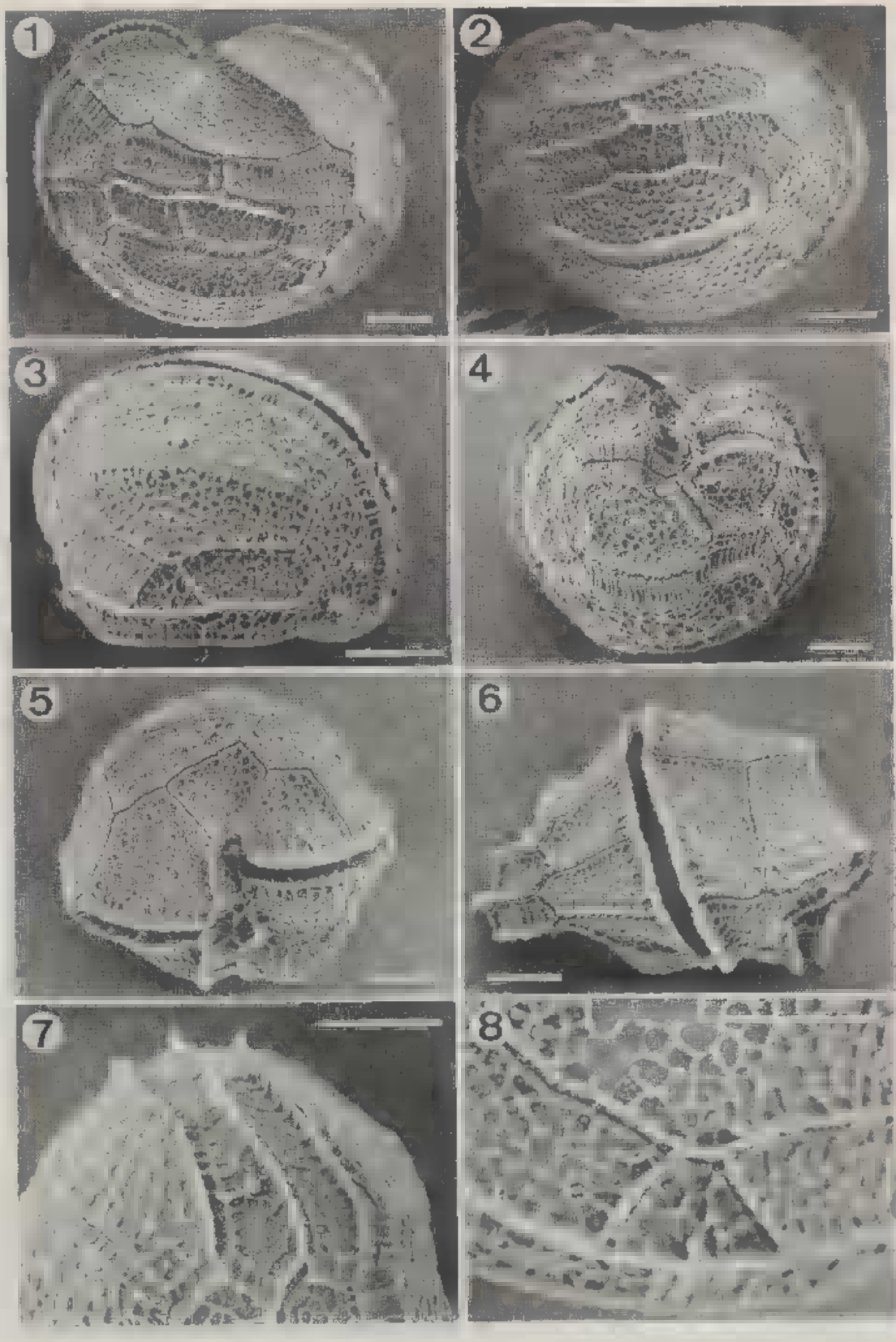
Source : MNHN, Paris



Source : MNHN, Paris



Source : MNHN, Paris



Source MNHN Paris